

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

P/923-340 #2

JC821 U.S. PTO  
09/894034  
06/28/01

대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 26974 호  
Application Number

출원년월일 : 2001년 05월 17일  
Date of Application

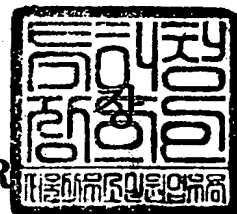
출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s)



2001 년 05 월 29 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2001.05.17
【국제특허분류】	C23C 16/54
【발명의 명칭】	수직챔버를 구비한 플라즈마중합 연속처리장치
【발명의 영문명칭】	AN APPARATUS FOR CONTINUOUS PLASMA POLYMERIZING WITH A VERTICAL CHAMBER
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	2000-027763-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	하삼철
【성명의 영문표기】	HA, Sam Chul
【주민등록번호】	580202-1918734
【우편번호】	641-041
【주소】	경상남도 창원시 용호동 롯데아파트 13동 201호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정영만
【성명의 영문표기】	JEONG, Young Man
【주민등록번호】	630901-1921311
【우편번호】	621-200
【주소】	경상남도 김해시 안동 한일아파트 101동 1402호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조석제
【성명의 영문표기】	JO, Seak Je
【주민등록번호】	580116-1908410

【우편번호】	641-180
【주소】	경상남도 창원시 반림동 럭키아파트 15동 1001호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	윤동식
【성명의 영문표기】	YOUN,Dong Sik
【주민등록번호】	700531-1108918
【우편번호】	641-170
【주소】	경상남도 창원시 반지동 54-1
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	13 면 13,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	27 항 973,000 원
【합계】	1,015,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 수직챔버를 구비한 플라즈마중합 연속처리장치에 관한 것으로서, 다수의 챔버를 구비하며, 챔버내부로 이동하는 기재의 표면에 플라즈마 중합에 의한 표면처리를 수행하는 플라즈마중합 연속처리장치에 있어서, 챔버 내에서 기재의 이동 방향이 수직이며 적어도 하나 이상의 전극을 포함하는 수직챔버를 적어도 하나 이상 포함하여 구성되는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치를 제공한다.

**【대표도】**

도 2a

**【명세서】****【발명의 명칭】**

수직챔버를 구비한 플라즈마중합 연속처리장치{AN APPARATUS FOR CONTINUOUS PLASMA POLYMERIZING WITH A VERTICAL CHAMBER}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래에 플라즈마중합처리장치를 나타내는 모식도이다.

도 2a는 본 발명에 의한 플라즈마중합 연속처리장치의 일실시예를 나타내는 단면도이다.

도 2b는 도 2a의 수직챔버를 확대한 단면도이다.

도 2c는 수직챔버의 다른 실시예를 보여주는 단면도이다.

도 2d는 수직챔버의 다른 실시예를 보여주는 단면도이다.

도 3a는 본 발명의 수직챔버 내에 주입되는 가스 공급의 일실시예를 보여주는 단면도이다.

도 3b는 본 발명의 수직챔버 내에 주입되는 가스 공급의 다른 실시예를 보여주는 단면도이다.

도 4는 본 발명의 플라즈마중합 연속처리장치에 포함되는 수평 챔버의 일실시예를 나타내는 단면도이다.

도 5a는 두 개의 수직영역을 갖는 수직챔버를 나타내는 단면도이다.

도 5b는 두 개의 수직영역을 갖는 수직챔버의 다른 실시예를 나타내는 단면도이다.

도 6은 두 개의 수직영역을 갖는 수직챔버의 또 다른 실시예를 나타내는 단면도이다.

\*\*\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 \*\*\*

20:수직챔버      20a:제1수직챔버

20b:제2수직챔버      21:수평챔버

22a:관통구      22b:관통구

24:기재      25:폴림롤

26:감김롤

#### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<18> 본 발명은 플라즈마중합 연속처리장치에 관한 것으로서, 상세하게는 표면처리되는 기재가 챔버 내에서 수직으로 이동하는 수직챔버를 적어도 하나 이상 구비하는 플라즈마 중합 연속처리장치에 관한 것이다.

<19> 방전에 의한 플라즈마를 이용하여 금속판 등의 기재 표면을 처리할 때 경도, 내마모성 등이 뛰어난 피복층이 형성된다. 피복층이 형성된 제품은 자기디스크, 광디스크, 초경질공구 등으로 사용된다. 또한 강철판 표면에 형성된 도장막에 플라즈마처리를 하면 경질화되고, 내구성, 내식성 등이 뛰어난 도장 강판이 얻어진다.

<20> WO 99/28530 (99. 6. 10일 공개) 에는 플라즈마중합에 의한 표면처리장치가 제시되어 있다. 도 1의 평면도를 참조하면, 이 장치의 구성은 크게 진공 챔버(1)와 진공 챔버

의 압력을 조절하기 위한 진공 펌프(5, 6), 진공도를 측정하기 위한 계기(7, 8), 기재에 전위차를 발생시키기 위한 전력공급장치(3), 표면처리 하고자 하는 기재 주위에 아세틸렌 등의 불포화 지방족 탄화수소 가스와 같은 반응성(polymerizing)가스 및 질소와 같은 비반응성(non-polymerizing) 가스를 주입하는 반응 가스 조절장치(9, 10)로 이루어져 있다.

<21> 챔버에 기재(2)를 설치하고 로터리펌프(6)을 기동하여 챔버 내부의 압력이  $10^{-6}$  Torr 정도로 유지되도록 한 후, 확산펌프(5)를 기동시켜 챔버 내부의 압력을  $10^{-6}$  Torr 정도로 유지되도록 한다. 기재는 전원공급장치에 의하여 바이어스(bias)되며, 반대쪽 전극(4)은 접지 되어 있다. 챔버의 압력이 일정 진공으로 유지되면 아세틸렌과 같은 불포화 지방족 탄화수소 가스와 질소와 같은 비반응성 가스를 챔버 내부로 주입한다. 챔버 내의 압력이 일정 수준이 되면 직류 또는 고주파로 방전을 일으킨다. 그러면 직류 또는 고주파에 의하여 발생된 플라즈마 내에서 상기 가스들의 분자 결합이 끊어지게 되고, 끊어진 체인과 활성화된 양이온이나 음이온들이 결합하여 전극 사이에 놓아둔 기판 표면에 중합물을 형성하게 된다.

<22> 이와 같은 장치는 하나의 기재의 표면처리가 끝난 후, 다시 새로운 기재를 챔버 내에 집어넣어 표면처리를 하게 된다. 따라서, 대량의 기재를 연속적으로 표면처리하기가 매우 어렵다.

<23> 또한, 플라즈마 중합에 의하여 금속 시트나 고분자 필름등의 기재에 표면처리를 하는 경우, 중합과정이 진행됨에 따라 중합물이 전극에 형성되어 전극이 탄화되어 탄화물이 발생한다. 이러한 탄화물이 전극으로부터 이탈되면 밑으로 떨어지게 되고, 표면처리 되는 기재 표면에 달라붙어 표면을 손상시킨다.



<24> 또한, 챔버 내로 도입되는 반응성가스 또는 비반응성가스의 흐름을 기재 표면에 대하여 균일하게 유지시키기가 매우 어렵다. 이러한 가스 흐름의 불균일성은 기재 표면의 위치에 따라 표면처리 효과를 다르게 하므로, 기재 표면에 중합막을 균일하게 형성시키는데 장애가 된다.

<25> 뿐만 아니라, 기재가 오랜 시간 동안 챔버 내에서 표면처리되는 과정에서 일정한 장력을 유지하지 못하고 중력에 의하여 밑으로 처지게 된다. 기재가 밑으로 처질 경우 기재 표면의 각 부위에 따라 표면처리 효과가 달라지게 된다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<26> 본 발명은 상기의 문제점을 해결하고, 보다 효율적으로 양질의 플라즈마 중합처리된 막을 얻을 수 있는 플라즈마중합 연속처리장치를 제공하는데 목적이 있다.

<27> 본 발명의 또 다른 목적은 다수의 챔버를 연속적으로 배치하여 다양한 형태의 플라즈마 중합처리시스템을 구성하는데 있다.

<28> 본 발명의 또 다른 목적은 챔버에서 전극이 탄화되어 발생하는 탄화물이 기재 표면에 떨어질 가능성을 줄이는데 있다.

<29> 본 발명의 또 다른 목적은 챔버내에 주입되는 가스 흐름을 더욱 원활하고 균일하게 하여 기재의 표면처리 효과가 표면의 각 부위에 대하여 균일하게 하는데 있다.

<30> 본 발명의 또 다른 목적은 다수의 챔버를 구비하는 중합처리시스템에 있어서 시스템의 설치 공간을 현저하게 줄이는데 있다.

<31> 본 발명의 또 다른 목적은 표면처리되는 기재가 중력에 의하여 밑으로 처지는 것을 방지하는데 있다.

<32>      기타 본 발명의 목적 및 특징은 이하의 상세한 설명에서 보다 구체적으로 기술될 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<33>      본 발명은 다수의 챔버를 구비하며, 챔버내부로 이동하는 기재의 표면에 플라즈마 중합에 의한 표면처리를 수행하는 플라즈마중합 연속처리장치에 있어서, 챔버 내에서 기재의 이동 방향이 수직이며 적어도 하나 이상의 전극을 포함하는 수직챔버를 적어도 하나 이상 포함하여 구성되는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치를 제공한다.

<34>      수직챔버 내에 배치되는 전극은 기재의 이동 방향과 평행하도록 챔버 내부에 배치하는 것이 바람직하다.

<35>      본 발명의 플라즈마중합 연속처리장치가 다수의 수직챔버를 구비하는 경우에 수직챔버 중의 적어도 하나는 플라즈마 중합에 의해 기재의 표면처리가 이루어지는 중합챔버인 것이 바람직하다.

<36>      본 발명에 의하여 다수의 챔버를 연속적으로 이동하면서 표면처리되는 기재는 기재에 전원이 인가됨으로써 기재 자체가 전극의 하나로 사용되도록 할 수 있다.

<37>      본 발명의 일실시예에 따르면 수직챔버는 내부에서 기재가 수직으로 이동하며, 한 쪽면이 개방되어 있는 챔버본체와, 상기 챔버본체의 개방된 면에 결합되는 챔버도어를 포함하여 구성되며, 기재의 이동방향과 평행하도록 배치된 전극을 적어도 하나 이상 포함한다.

<38>      또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 수직챔버는 챔버 내부 중앙에 구획판이 형성되어 있고, 상기 구획판에 의하여 두 개의 수직영역으로 분리되어 마치 두 개의 수

직챔버가 일체로 되어 있는 일체형 수직챔버일 수도 있다.

<39> 본 발명의 플라즈마중합 연속처리장치는 기재의 이동이 수직 방향인 수직챔버 뿐만 아니라, 기재의 이동이 수평방향으로 이동하는 수평챔버를 적어도 하나 이상 포함하여 다수의 챔버가 다양한 형태로 연결되어 구성될 수 있다.

<40> 특히, 연속적인 표면처리를 위하여 롤상태로 감겨있는 기재를 풀어주는 풀림롤을 구비하는 풀림챔버와, 표면처리된 기재를 감아주는 감김롤을 구비하는 감김챔버를 포함하는 것이 바람직하다.

<41> 이하, 도면을 참조하며 다양한 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 구체적으로 설명한다.

<42> 도 2a는 본 발명에 의한 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치의 일실시예를 나타낸 단면도이다. 장치는 크게 제1수직챔버(20a), 제2수직챔버(20b), 상기 두 수직챔버 사이에 배치되는 수평챔버(21), 롤 상태로 감겨있는 기재를 챔버로 이송되도록 풀려주는 풀림롤(25) 및 표면처리된 시트(sheet)상의 기재를 다시 롤 상태로 감아주는 감김롤(26)로 구성되어 있다. 상기 수평챔버는 표면처리와 상관없이 단순히 기재의 이송경로로 사용되는 수평관로 일 수도 있다. 한편, 풀림롤 및 감김롤은 도면에 도시된 바와 달리 별도의 챔버(풀림챔버, 감김챔버)내에 배치할 수도 있다.

<43> 본 실시예에서는 수직챔버를 두 개만 보여주고 있으나 중합처리 시스템에 따라서는 제3수직챔버, 제4수직챔버를 포함하여 구성될 수 있으며, 그 이상의 수직챔버를 구비한 시스템, 다수의 수평챔버와 함께 구성된 시스템 등 다양하게 변형할 수 있다.

<44> 풀림롤로부터 이송되는 기재는 관통구(22b)를 지나 제1수직챔버로 진입하여

수직방향으로 이동하면서 표면처리가 이루어지게 된다. 그 다음, 제1수직챔버로부터 관통구(22a)를 통하여 수평챔버(21)를 통과한 후 제2수직챔버로 이송되어온 기재(24)는 다시 표면처리가 이루어지고, 최종적으로 감김롤상에서 롤 형태로 감기게 된다.

<45> 각각의 챔버와 풀림롤 및 감김롤 사이에는 기재가 이송되는 경로상에 텐션롤(23a, 23b)이 설치되어 있어, 기재의 이동 방향을 바꾸어 줄 뿐만 아니라, 기재에 일정한 장력을 부여하여 중력에 의한 처짐을 방지한다. 따라서, 기재가 연속적으로 긴 경로를 이동하게 되더라도 항상 일정한 이동속도를 유지할 수 있다.

<46> 본 발명의 수직챔버는 중합처리시스템내에 하나 이상 배치하는 것이 바람직하며, 표면처리목적에 따라 다수의 수직챔버와 수평챔버가 함께 배치될 수도 있다. 특히, 수평챔버와 수직챔버가 여러 대일 때는 각각의 챔버내의 가스분위기, 압력, 인가전압 등을 조절하여 각 챔버마다 다른 프로세스에 의하여 표면처리가 일어나도록 할 수도 있으며, 인접해 있는 둘 이상의 챔버에서 가스의 종류, 가스들의 공급비율, 전극에 인가되는 전압의 범위, 챔버 내부의 압력 등의 중합조건 중의 하나 이상을 동일하게 하여 중합챔버로 사용할 수도 있다.

<47> 또한, 각 챔버에서의 표면처리를 전처리, 제1중합처리, 제2중합처리, 후처리 등으로 나누어 표면처리되는 기재가 여러대의 챔버를 지나면서 다양한 표면처리가 이루어지도록 할 수 있다.

<48> 특히, 전처리를 위한 챔버에서는 플라즈마방전에 의한 중합막 형성전에 기재의 표면에 부착된 각종 오염물질을 제거하기 위한 클리닝 처리를 수행하는 것이 바람직하다. 따라서, 전처리챔버는 중합챔버보다 기재 이동경로상 앞에 위치시켜야 한다. 전처리챔버에는 산소, 질소, 아르곤 등의 비반응성가스(nonpolymerization gas)를 주입하여 플라즈

마 방전에 의해 기재 표면을 클리닝한다.

<49> 챔버에 반응성가스가 주입되고 전극에 직류 또는 고주파 전압을 인가하여 플라즈마 방전을 일으킴으로써 반응성 가스가 기재 표면에 중합막을 형성하는 중합과정은 수직챔버 또는 수평챔버에서 수행할 수 있으며, 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해서는 적어도 하나의 수직챔버를 중합챔버로 사용하는 것이 바람직하다.

<50> 중합챔버에서 기재를 표면처리한 후, 다른 챔버에서 공기를 주입한 상태에서 플라즈마 방전에 의한 표면처리를 후속적으로 수행하는 것이 바람직하다. 이와 같은 공기 하에서의 후처리는 시간이 지남에 따라 중합막이 형성된 기재 표면의 특성이 점차적으로 감소하는 것을 방지한다.

<51> 이와 같이 본 발명의 수직챔버를 포함하는 다수의 챔버를 구비한 플라즈마 중합처리장치는 여러단계의 처리과정을 통하여 기재의 표면처리 효과를 다양하게 변화시킬 수 있으며, 폴림롤로부터 감김롤에 이르기까지 기재가 한번 이동하는 것만으로 기재에 필요로 하는 모든 표면처리를 한번에 수행할 수 있게 된다.

<52> 본 발명의 수직챔버는 기재의 이동이 수직으로, 즉, 위에서 아래로 또는 아래에서 위로 진행되므로, 챔버 내부에 설치되는 전극도 수직으로 설치되는 것이 바람직하다. 도 2b는 본 발명의 플라즈마 중합처리장치에서 수직챔버(20)만을 확대한 단면도이다. 챔버 형태는 폭 대비 높이의 비가 1보다 큰 직육면체로 되어 있고, 챔버 밑면이 차지하는 면적은 수평챔버와 비교해 볼때 매우 작으므로 다수의 챔버를

포함하는 중합처리시스템에서 전체적인 공간이 현저히 줄어들 수 있게 된다. 챔버 내부에는 전극(27)이 설치되어 있으며, 전극은 기재(24)의 이동 방향과 평행하도록 수직으로 배치되어 있다. 도면상에는 하나의 전극이 챔버 양 쪽에 설치되어 있으나 여러개의 전극을 수직으로 일렬로 배치할 수도 있다. 기재 관통구(22a, 22b)는 챔버의 상부 측면 및 하부 측면에 설치되어 있는 것을 볼 수 있다.

<53> 도 2c는 본 발명의 수직챔버의 다른 실시예로서, 수직챔버(20)는 챔버 내부에 전극(27)이 배치되어 있는 챔버 본체(29a)와 챔버의 한 쪽 면에 부착되어 챔버를 개폐시키는 챔버도어(29b)로 구성되어 있다. 상기 챔버도어의 안쪽 면상에는 또 다른 전극(28)이 부착되어 있다. 전극이 챔버도어에 부착되어 있기 때문에 전극의 한쪽면(기재와의 대향면)만 플라즈마 방전에 관여하게 되고, 다른 한면에서는 중합물에 의한 탄화발생이 방지된다. 또한, 챔버도어에 전극을 단순히 부착시키기만 하면 되므로 전극의 설치가 용이해진다. 본 실시예에서도 앞에서 설명한 바와 마찬가지로 전극이 여러개의 전극이 기재의 이동방향과 평행하게 일렬로 배치할 수도 있다. 한편, 도 2b에서와는 달리, 기재 관통구(22a)가 챔버의 상면 및 하면에 형성되어 있는 것을 볼 수 있다. 본 발명의 수직챔버에 있어서, 관통구의 적절한 위치는 기재의 이송 경로, 챔버간의 연결구조에 따라, 챔버의 상하부면 또는 상하부 측단으로 선택할 수 있다. 따라서, 여러개의 수직챔버와 수평챔버를 다양한 형태로 연결하더라도 기재의 이동 방향을 수직에서 수평, 다시 수평에서 수직으로 자유롭게 변경할 수 있게 된다.

<54> 도 2d는 본 발명의 수직챔버의 다른 실시예로서, 수직챔버의 챔버도어의 형

태가 도 2c의 실시예에서와 다소 차이가 있다. 즉, 챔버도어(29c)에 설치된 전극(28)이 도어면과 분리되어 있는 것을 알 수 있다. 이러한 구조에서는 전극과 기재간의 거리를 조절하여 전극의 위치를 기재 표면과 근접시키기가 용이하다.

<55> 도 2b 내지 2d의 실시예에서는 기재의 양면에 대향된 두개의 전극이 챔버 내에 설치되어 있다. 전극에는 직류 또는 교류전압을 인가할 수 있으며, 표면처리되는 기재에도 전원을 인가함으로써 기재가 전극의 하나로 사용되도록 할 수도 있다. 기재에 전원을 인가하기 위해서는 기재와 맞닿는 부분에 전원을 인가함으로써 간접적으로 기재에 전원을 인가되도록 할 수 있다. 예를 들어, 폴림롤을 구비하는 폴림챔버, 김김롤을 구비하는 감김챔버, 중합챔버 등의 각종 챔버에 설치되며, 이동하는 기재가 접하는 롤러 중의 어느 하나에 전원을 인가함으로써 기재에 전원이 인가되도록 하는 것이 바람직하다. 이 경우에는 롤러에 전원이 인가하는 전원인가부를 챔버 내부 또는 외부에 추가적으로 포함한다.

<56> 기재에 전원을 인가함으로써 기재가 애노드 또는 캐소드가 되도록 할 수 있으며, 기재가 애노드가 되도록 하고 기재의 양면에 대향되어 있는 다른 대향전극은 캐소드가 되도록 하는 것이 표면처리 효과면에서 더욱 바람직하다.

<57> 한편, 플라즈마 방전에 의한 표면처리에 있어서는 챔버내로 도입되는 가스의 흐름이 매우 중요하다. 가스가 챔버내에서 균일하게 흐르지 않으면 기재의 표면처리 균일성이 떨어지기 때문이다. 특히 연속적인 표면처리에 있어서는 이송되는 기재에 대하여 가스 흐름을 균일하게 유지하는 것이 매우 어렵다. 본 발명의 수직챔버는 기재의 이동 방향이 수직이므로 수평챔버에 비하여 챔버내로 공급되는 가스의 흐름이 기재에 대하여 매우 균일하게 된다. 도 3a는 본 발명의 수직챔버에서 가스의 흐름을 예시한 모식도이다.

수직챔버(20)의 하부에는 가스주입구(31a)가 형성되어 있고, 상부에는 가스배출구(31b)가 형성되어 있다. 이 경우에 가스의 흐름은 기재의 이동 방향에 대하여 평행하므로 기재 표면의 각 위치에 균일한 가스 공급이 이루어진다. 본 실시예에서 가스의 흐름은 기재의 이동방향과 같게 할 수도 있고, 반대 방향으로 할 수도 있다. 기재가 아래에서 위로 이동한다면 가스주입구를 챔버 위쪽에, 가스배출구를 아래쪽에 배치함으로써 기재이동방향과 가스 흐름을 반대로 할 수 있을 것이다.

<58> 도 3b는 수직챔버에서의 가스공급의 또 다른 예를 보여주는 모식도이다. 도 3a의 실시예에서와는 달리 가스의 공급이 챔버의 수평 방향으로 이루어지는 것을 알 수 있다. 가스주입구(32a)로 공급된 가스는 기재의 이동 방향에 대하여 수직으로 흐르면서 가스배출구(32b)를 통하여 배출된다. 도면상에는 가스주입구 및 배출구가 두 곳만 나타나 있으나 챔버 좌우측의 여러 곳에 가스주입구와 가스배출구를 형성함으로써 챔버 내의 가스흐름을 더욱 균일하고 원활하게 할 수 있을 것이다.

<59> 가스의 흐름이 수직챔버에서 기재의 이동방향과 평행하거나 수직하거나에 상관없이, 본 발명의 수직챔버에서는 중합과정에서 발생하는 탄화물이 기재 표면에 달라붙어 표면을 오염시키는 것이 현저히 줄게 된다. 기재가 수직으로 이동하므로 탄화물이 기재 표면에 달라붙을 가능성이 수평방향으로 기재가 이동하는 경우에 비하여 매우 작아지기 때문이다. 따라서, 기재 표면에 달라붙은 탄화물 또는 각종 먼지들을 제거하는 애쉬제거장치도 필요없게 되어 전체적으로 장치의 구조가 간단해진다.

<60> 도 2a에 도시된 플라즈마 중합처리장치에는 수직챔버 뿐만 아니라 수평챔버도 나타나 있다. 수평챔버는 수직챔버와 더불어 중합챔버가 될 수도 있고, 중합처리전의 전처리가 수행되거나 중합처리 후의 후처리가 수행될 수도 있다. 도 4는 본 발명의 수직챔버에



연결되는 수평챔버(40)의 일실시예를 도시한 단면도이다. 챔버의 좌우측단에는 각각 기재통과구(45a, 45b)가 형성되어 있으며, 챔버의 상하부에는 상부도어(42a)와 하부도어(42b)가 설치되어 있다. 상부도어와 하부도어에는 각각 전극(43a, 43b)이 부착되어 있으며, 도면상에는 나타나지 않았으나 가스주입구 및 가스배출구도 챔버에 형성될 수 있다. 전극은 상부도어 및 하부도어의 도어면상에 부착될 수도 있지만, 도어면과 간격을 유지한 채로 부착될 수도 있다. 상부도어는 위쪽으로, 하부도어는 아래쪽으로 열린다. 이와 같은 수평챔버는 전극이 부착되어 있을 때는 중합챔버나 전처리 또는 후처리챔버로 사용될 수도 있고, 전극을 부착하지 않은 채 단순히 기재의 이동 통로로 이용될 수도 있다.

<61> 도 5a는 본 발명의 수직챔버의 또 다른 실시예이다. 본 실시예에서 수직챔버(50a)는 하나의 챔버 내에 챔버 내부 중앙에 수직 방향으로 형성된 구획판(52)을 구비하며, 상기 구획판에 의하여 챔버는 두 개의 수직 영역(51a, 51b)으로 분리되어 있다. 각각의 수직 영역에는 하나 이상의 전극이 배치되며, 본 실시예에서는 각 수직영역에 두 개의 전극(53a 및 53b, 54a 및 54b)이 서로 대향되어 있다. 수직챔버의 아래 쪽에는 좌측 및 우측에 수평관로(또는 수평챔버)(58a, 58b)가 연결되어 있다. 기재(55)는 좌측 수평관로(58a)를 통과하여 수직챔버의 한 쪽 수직 영역(51a)으로 도입된 후, 구획판 상부에 형성된 기재관통구(57a)를 지나 다른 수직 영역(51b)으로 이동되고, 최종적으로 또 다른 수평관로(58b)를 통과하여 외부로 이동한다. 기재의 이동이 이와 반대로 진행하도록 하는 것도 가능하다. 수직챔버의 각 수직영역은 구획판에 의하여 분리되므로 독립적인 챔버 역할을 하게 되고, 각각 다른 프로세스에 의해 표면처리가 이루어질 수 있다. 예를 들어

, 한쪽 수직영역에서는 전처리를 수행한 후 다른 수직영역에서 중합처리가 이루어지도록 할 수도 있고, 한쪽 수직영역에서 중합처리가 이루어진 후 다른 수직영역에서는 후처리를 수행할 수도 있다. 물론, 두 수직영역에서 모두 중합처리가 이루어지도록 할 수도 있다. 이와 같은 두 개의 수직영역을 구비한 일체형 수직챔버는 기재에 표면처리가 이루어지는 경로는 길어지지만 실제 중합챔버가 차지하는 면적은 상대적으로 작으므로 공간 활용면에서 매우 효율적이며, 이송되는 기재를 하나의 챔버 내에서 두 가지의 서로 다른 표면처리를 수행하는 것이 가능하게 된다. 참조번호 57b는 수직챔버와 수평관로 사이의 기재통과구, 57c는 수평관로 끝에 형성된 기재통과구, 56은 텐션롤을 각각 나타낸다.

<62> 도 5b는 도 5a의 실시예의 변형례를 보여준다. 수직챔버(50b)가 챔버 내부 중앙에 형성된 구획판(52)에 의하여 두 개의 수직영역으로 구분되는 것은 앞서의 실시예와 동일하지만, 기재(55)가 한 쪽 수직영역(51a)을 지나 다른 수직영역(51b)으로 진입하기 전에 또 다른 수평영역(59)을 통과하게 된다. 이 수평영역은 수직챔버와 일체로 형성되어 있고, 기재는 수직영역과 수평영역 사이에 형성된 통과구(57d)를 통하여 수직영역과 수평관로 사이를 이동하게 된다. 이와 같은 수평영역과 두 개의 수직영역이 일체로 형성된 수직챔버는 각각의 영역에서 독립적인 표면처리가 이루어지도록 할 수 있어 공간활용이 극대화되고, 하나의 챔버에서 세 가지 종류의 표면처리를 연속적으로 수행할 수 있게 된다.

<63> 도 6은 본 발명의 수직챔버의 또 다른 실시예를 보여준다. 본 실시예에서 수직챔버(60)는 챔버 내부 중앙에 형성된 구획판(65)에 의하여 두 개의 수직영역(61a, 61b)으로 구분되는 챔버 본체(61)와, 챔버 본체의 양단에 설치되고 챔버를 개폐시키는 챔버도어(62a, 62b)로 구성되어 있다. 기재(66)는 관통구(68)를 통과하여 수직 챔버의

각 수직영역을 이동하게 되며, 각각의 텐션롤(67)은 기재의 이동 방향을 변경시켜 외부에서 수직영역으로, 수직영역에서 다른 수직영역으로 기재가 이동할 수 있도록 한다. 수직챔버는 챔버본체의 중앙 구획판(65)을 중심으로 양 쪽에 각각 시료 진행방향과 평행하게 배치된 전극(64a, 64b)을 구비하며, 각각의 챔버도어의 도어면상에는 시료 진행방향과 평행하게 배치된 또 다른 전극(63a, 63b)이 형성되어 있다. 챔버 도어에 설치되는 전극은 도어면상에 부착될 수도 있고, 도어면과 떨어진 채로 배치하여 기재와의 간격을 조절할 수 있도록 할 수도 있다. 하나의 수직영역으로부터 다른 수직영역으로 이동하는 기재는 외부 공간에 노출되는 것으로 도면상에 나타나 있으나, 앞서의 실시예에서와 유사하게 별도의 수평관로(또는 수평챔버)를 수직챔버와 연결하는 것이 바람직하다.

#### 【발명의 효과】

<64> 본 발명에 의하면 수직 챔버를 단독으로 또는 다수로 배치하거나 수평챔버와 함께 배치하여 다양한 형태의 플라즈마 중합처리시스템을 구성하는 것이 가능하며, 다수의 챔버를 표면처리 목적에 따라 중합챔버, 후처리챔버, 전처리챔버 등으로 다양한 기능과 용도에 활용할 수 있다. 본 발명의 수직챔버에서는 전극이 탄화되어 발생하는 탄화물이 기재 표면에 떨어질 가능성이 현저히 줄어들게 되어, 수평챔버에서 기재 표면에 떨어지는 탄화물 또는 각종 애쉬들을 제거하는 애쉬제거장치가 필요없게 된다. 또한, 챔버내에 주입되는 가스가 챔버 상부에서 하부 또는 하부에서 상부로 흐르도록 할 수 있어, 기재 양면에 대하여 가스 흐름을 더욱 원활하고 균일하게 할 수 있다. 따라서 기재 양면의 표면처리 효과가 균일해지고, 표면처리의 신뢰성을 증가시키게 된다. 또한, 중합처리시스템의 다수의 챔버의 일부 또는 전부를 수직챔버로 구성할 경우, 공장내에서 시스템의 설치 공간을 현저하게 줄일 수 있어 공간활용상에서도 큰 이점이 있다. 뿐만 아니라 표면

처리되는 기재가 챔버를 통과하며 이송되는 과정에서 수직챔버를 통과하면서 자연스럽게 장력이 가해지게 되므로 중력에 의하여 기재가 밑으로 처지는 것이 방지된다. 본 발명의 수직챔버를 포함하는 플라즈마중합처리장치는 대량으로 신속하게 기재의 표면처리가 요구되는 연속처리장치에 반드시 필요한 구성요소라고 할 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

다수의 챔버를 구비하며, 챔버내부로 이동하는 기재의 표면에 플라즈마 중합에 의한 표면처리를 수행하는 플라즈마중합 연속처리장치에 있어서,

챔버 내에서 기재의 이동 방향이 수직이며, 적어도 하나 이상의 전극을 포함하는 수직챔버를 적어도 하나 이상 포함하여 구성되는

수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 전극은 기재의 이동 방향과 평행하도록 챔버 내부에 배치되는 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서, 상기 전극은 다수의 전극으로 이루어지며, 각각의 전극은 기재의 이동 방향과 평행하도록 챔버 내부에 일렬로 배치되는 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서, 상기 수직챔버는 플라즈마 중합에 의해 기재의 표면처리가 이루어지는 중합챔버인 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

**【청구항 5】**

제1항에 있어서, 상기 수직챔버는 상부 측단과 하부 측단에 각각 기재통과구가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

**【청구항 6】**

제1항에 있어서, 상기 수직챔버는 챔버 상부면과 하부면상에 각각 기재통과구가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

**【청구항 7】**

제1항에 있어서, 상기 기재에는 전원이 인가되어 기재 자체가 전극의 하나로 사용되는 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

**【청구항 8】**

제1항에 있어서, 상기 수직챔버는 내부에서 기재가 수직으로 이동하며, 한쪽면이 개방되어 있는 챔버본체와, 상기 챔버본체의 개방된 면에 결합되는 챔버도어를 포함하여 구성되며, 기재의 이동방향과 평행하도록 배치된 전극을 적어도 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

**【청구항 9】**

제8항에 있어서, 상기 전극은 챔버본체에 배치되는 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

**【청구항 10】**

제8항에 있어서, 상기 전극은 챔버도어에 배치되는 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

**【청구항 11】**

제1항에 있어서, 상기 수직챔버는 챔버 내부 중앙에 구획판이 형성되어 있고, 상기

구획판에 의하여 두 개의 수직영역으로 분리되어 있는 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

【청구항 12】

제11항에 있어서, 상기 두 개의 수직영역에서는 기재의 이동 방향이 서로 반대인 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

【청구항 13】

제11항에 있어서, 상기 두 개의 수직영역은 각각 기재의 이동 방향과 평행하게 배치된 전극을 적어도 하나 포함하는 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

【청구항 14】

다수의 챔버를 구비하며, 챔버내부로 이동하는 기재의 표면에 플라즈마 중합에 의한 표면처리를 수행하는 플라즈마중합 연속처리장치에 있어서,

챔버 내에서 기재의 이동 방향이 수직이며, 적어도 하나 이상의 전극을 포함하는 제1수직챔버와,

챔버 내에서 기재의 이동 방향이 수직이며, 적어도 하나 이상의 전극을 포함하고, 상기 제1수직챔버와 일정한 간격을 두고 배치된 제2수직챔버를 포함하여 구성되는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

【청구항 15】

제14항에 있어서, 상기 제1수직챔버와 제2수직챔버 중 적어도 하나는 플라즈마 중

함에 의하여 기재의 표면 처리가 이루어지는 중합챔버인 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

【청구항 16】

제15항에 있어서, 기재의 이동이 수평방향으로 이동하는 수평챔버를 적어도 하나 이상 포함하여 구성되는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

【청구항 17】

제16항에 있어서, 제2수직챔버가 중합챔버일 경우, 나머지 챔버 중의 어느 하나는 기재 표면의 중합처리 전에 기재 표면의 클리닝이 이루어지는 전처리챔버인 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

【청구항 18】

제16항에 있어서, 제1수직챔버가 중합챔버일 경우, 나머지 챔버 중의 어느 하나는 챔버 내에 공기를 주입하여 플라즈마 방전에 의한 후처리가 이루어지는 후처리챔버인 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

【청구항 19】

제16항에 있어서, 상기 수평챔버는 좌우측에 기재가 통과할 수 있도록 기재통과구가 형성되어 있는 챔버본체와,

내측에 전극부를 구비하며 위로 개폐되는 상부 도어와,

내측에 또 다른 전극부를 구비하며 아래로 개폐되는 하부 도어를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 플라즈마중합연속처리장치.



**【청구항 20】**

제15항에 있어서, 상기 제1수직챔버와 제2수직챔버는 챔버에 공급되는 가스의 종류, 가스들의 공급비율, 전극에 인가되는 전압의 범위, 챔버 내부의 압력 등의 종합조건 중의 하나 이상이 동일한 중합챔버인 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

**【청구항 21】**

롤상태로 감겨있는 기재를 풀어주는 풀림롤을 구비하는 풀림챔버와, 표면처리된 기재를 감아주는 감김롤을 구비하는 감김챔버와, 상기 풀림챔버로부터 이송되어온 기재가 플라즈마방전에 의하여 표면처리되는 중합챔버를 포함하여 구성되는 플라즈마 중합처리장치에 있어서,

상기 중합챔버는 기재의 이동이 수직으로 이루어지며, 내부에 적어도 하나의 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

**【청구항 22】**

제21항에 있어서, 상기 중합챔버는 내측에 전극부가 형성되어 있는 챔버본체와, 내측에 또 다른 전극부가 형성되어 있고 상기 챔버본체를 개폐시키는 도어를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

**【청구항 23】**

제21항에 있어서, 각각의 챔버 중 어느 하나는 챔버내에 이동하는 기재가 접하는 적어도 하나의 롤러를 구비하며,

상기 롤러에 전원이 인가되어 롤러와 접하여 이동하는 기재 자체가 전극이 되도록

하는 전원인가부를 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

【청구항 24】

롤상태로 감겨있는 기재를 풀어주는 풀림롤을 구비하는 풀림챔버와, 표면처리된 기재를 감아주는 감김롤을 구비하는 감김챔버와,

상기 풀림챔버로부터 이송되어온 기재가 플라즈마방전에 의하여 표면처리되며, 기재의 통과구가 상부 일측 및 하부 일측에 형성되어 있고, 내부에 적어도 하나의 전극을 포함하는 제1중합챔버와,

상기 풀림챔버로부터 이송되어온 기재가 플라즈마방전에 의하여 표면처리되며, 기재의 통과구가 상부 일측 및 하부 일측에 형성되어 있고, 내부에 적어도 하나의 전극을 포함하는 제2중합챔버를 포함하여 구성되며,

상기 제1중합챔버와 제2중합챔버는 기재의 이동 방향이 서로 반대인 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

【청구항 25】

제24항에 있어서, 상기 플라즈마 중합처리 장치에서 제1중합챔버와 제2중합챔버는 내부 중앙에 구획판이 형성되어 있고, 상기 구획판에 의하여 두 개의 공간으로 구분되는 일체형 챔버인 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

【청구항 26】

제24항에 있어서, 상기 일체형 챔버는 내부 중앙에 구획판을 구비하고, 상기 구획판 양측에는 전극이 배치되어 있으며, 챔버 좌우 측이 개방되어 있는 챔버본체와,

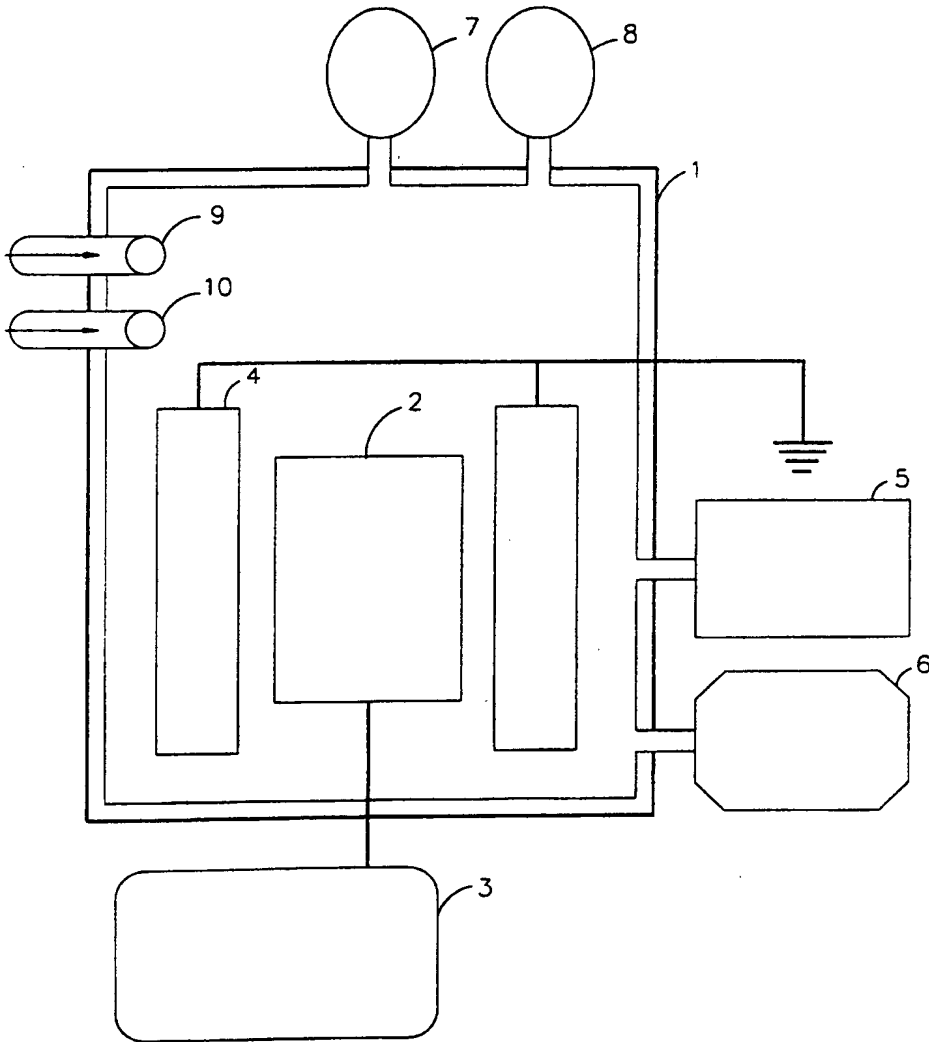
내측에 전극이 배치되어 있으며, 상기 챔버 본체의 좌우 측을 개폐시키는 제1도어 및 제2도어를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

**【청구항 27】**

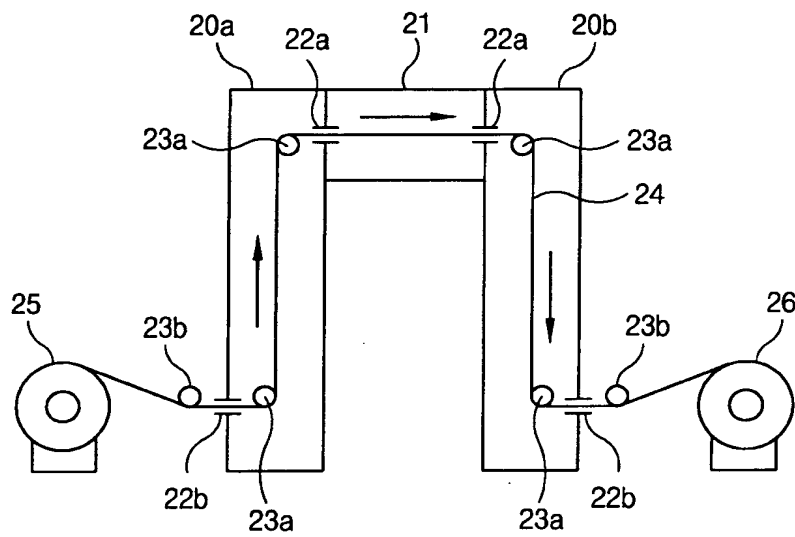
제26항에 있어서, 상기 제1도어 및 제2도어는 기재의 이동 방향과 평행하도록 배치된 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 수직챔버를 구비한 플라즈마중합연속처리장치.

【도면】

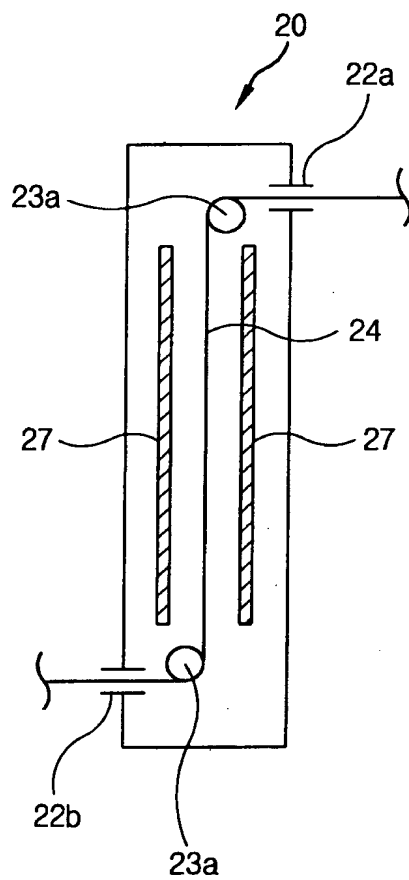
【도 1】



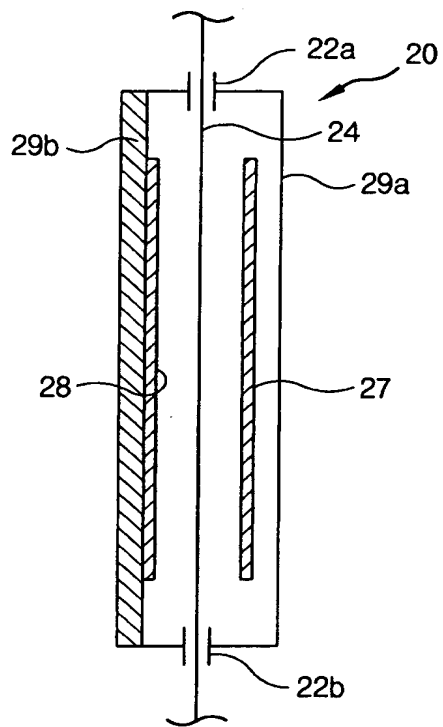
【도 2a】



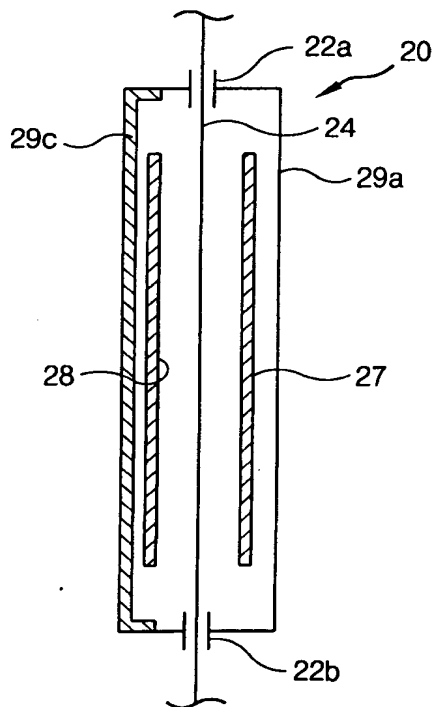
【도 2b】



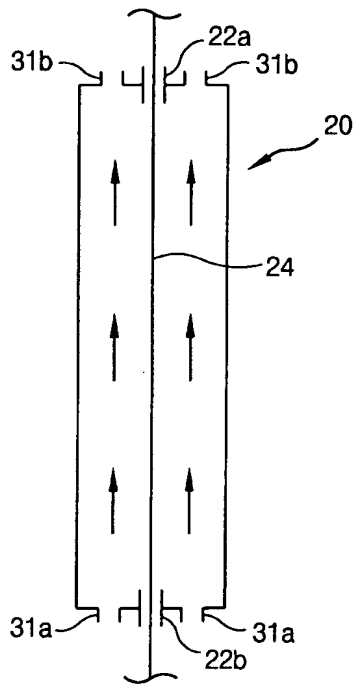
【도 2c】



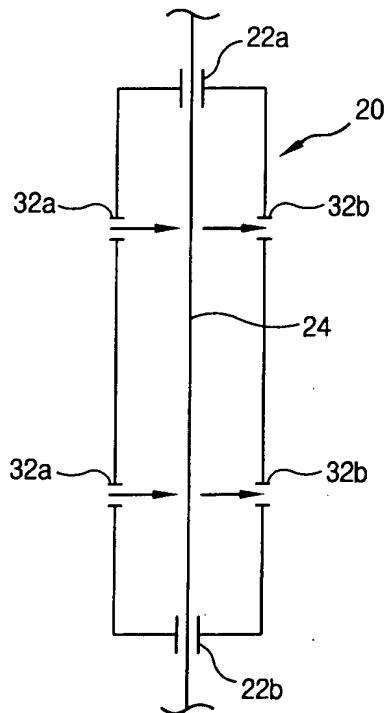
【도 2d】



【도 3a】



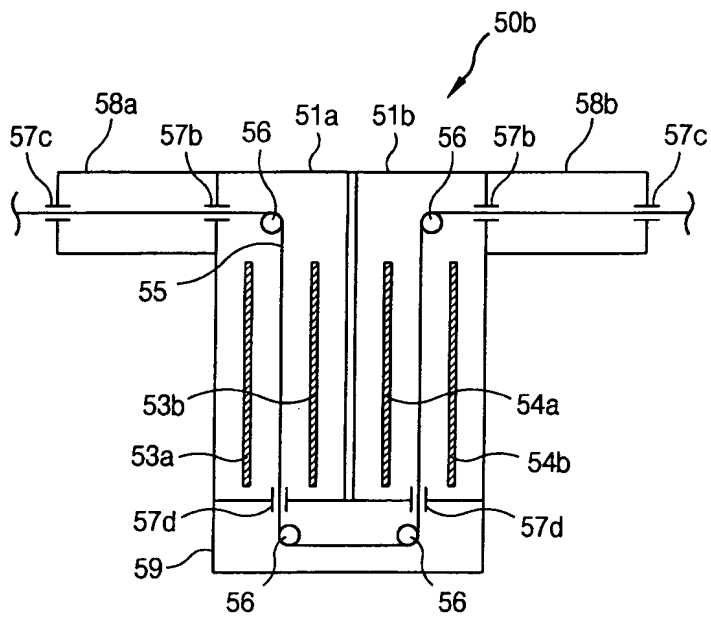
【도 3b】







【도 5b】



【도 6】

